

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-000838

(43)Date of publication of application : 06.01.1998

(51)Int.Cl.

B41J 29/46
B41J 2/01
B41J 5/30
B41J 25/20
// G06F 3/12

(21)Application number : 08-157250

(71)Applicant : CANON APTECS KK

(22)Date of filing : 18.06.1996

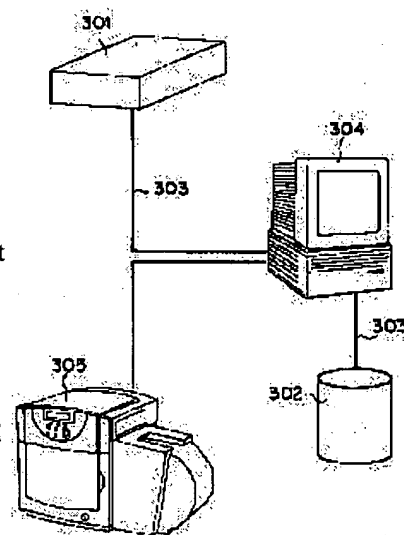
(72)Inventor : YAMADA SATORU
WADA YUZO

(54) PRINT SYSTEM, DENSITY CORRECTION METHOD THEREFOR AND TEST PATTERN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a print system which is not influenced by an image reader by providing an information processing means for detecting a print pixel on a pattern corresponding to the position of a mark detected from image read-out results and obtaining a read-out image data corresponding to the print pixel for the print element.

SOLUTION: Printing is performed by a printer 305 having a printing head comprising a plurality of printing elements and an image is brought close to a density correction pattern stored in a personal computer 304 before printing a mark. The print system comprises an information processing means for detecting that position based on the read-out results of an image reader 301 and detecting a print pixel on the pattern of a print element corresponding to the mark position based on the read-out results of the image reader 301, and an information processing means for acquiring a read-out image data corresponding to a detected print pixel for all print elements. Correspondence between the print element and the read-out pixel is determined based on the timing mark on a test pattern. According to the arrangement, the read-out resolution has no effect and the image reader can be replaced freely.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-838

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	29/46		B 4 1 J	29/46 A
	2/01			5/30 E
	5/30			25/20
	25/20		G 0 6 F	3/12 L
// G 0 6 F	3/12		B 4 1 J	3/04 1 0 1 Z
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-157250

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月18日

(71) 出願人 000208743

キヤノンアプテックス株式会社

茨城県水海道市坂手町5540-11

(72) 発明者 山田 哲

茨城県水海道市坂手町5540-11 キヤノン

アプテックス株式会社内

(72) 発明者 和田 祐三

茨城県水海道市坂手町5540-11 キヤノン

アプテックス株式会社内

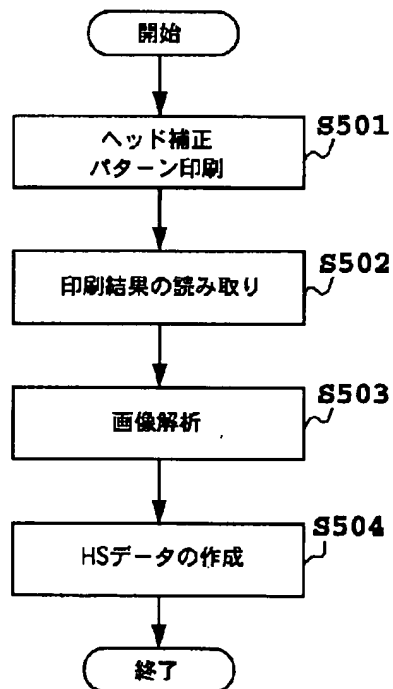
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 印刷システム、その濃度補正方法およびテストパターン

(57) 【要約】

【課題】 濃度補正の精度を向上させる。

【解決手段】 テストパターンの中に印刷ヘッドの各ノズルにより印字する位置検出用マーク604から607を設ける。このマークを使用してヘッド補正パターン上の読み取り画素位置とこの画素位置の印字を行った印字素子の対応付けを行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の印字素子を配列させた印刷ヘッドを有する印刷装置により濃度補正用のパターンを印刷し、その印刷結果の前記パターンを画像読み取り装置により読み取り、当該読み取ったパターンの画像データに基づき、情報処理装置において印刷対象の画像データについて前記印字素子毎の濃度補正を行う印刷システムにおいて、

位置検出用の複数のマークであって、前記複数の印字素子により印字する複数のマークを前記パターンに近接させて前記印刷装置に印刷させる印刷制御手段と、当該印刷された複数のマークの位置を前記画像読み取り装置の読み取り結果から検出する画像解析手段と、当該検出された複数のマークの位置に対応する印字素子の前記パターン上の印字画素を前記画像読み取り装置の読み取り結果の中から検出する第1情報処理手段と、当該検出した印字画素に対応する読み取り画像データを前記複数の印字素子全てについて取得する第2情報処理手段とを前記情報処理手段が備えたことを特徴とする印刷システム。

【請求項2】 請求項1に記載の印刷システムにおいて、前記複数のマークは一定間隔毎の印字素子により印字されることを特徴とする印刷システム。

【請求項3】 請求項2に記載の印刷システムにおいて、前記複数のマークを複数段に分けて印字することを特徴とする印刷システム。

【請求項4】 請求項3に記載の印刷システムにおいて、請求項1に記載の印刷ヘッドは複数色分用意されており、段毎に異なる色で前記マークを印字することを特徴とする印刷システム。

【請求項5】 請求項1に記載の印刷システムにおいて、複数のマークを前記パターンを中心にして対称となるように印字することを特徴とする印刷システム。

【請求項6】 複数の印字素子を配列させた印刷ヘッドを有する印刷装置により濃度補正用のパターンを印刷し、その印刷結果の前記パターンを画像読み取り装置により読み取り、当該読み取ったパターンの画像データに基づき、情報処理装置において印刷対象の画像データについて前記印字素子毎の濃度補正を行う印刷システムの濃度補正方法において、

位置検出用の複数のマークであって、前記複数の印字素子により印字する複数のマークを前記パターンに近接させて前記印刷装置に印刷させ、当該印刷された複数のマークの位置を前記画像読み取り装置の読み取り結果から検出し、

当該検出された複数のマークの位置に対応する印字素子の前記パターン上の印字画素を前記画像読み取り装置の読み取り結果の中から検出し、

当該検出した印字画素に対応する読み取り画像データを前記複数の印字素子全てについて取得することを特徴と

2

する印刷システムの濃度補正方法。

【請求項7】 複数の印字素子を配列させた印刷ヘッドを有する印刷装置により濃度補正用のパターンをテストパターンとして印刷し、その印刷結果の前記パターンを画像読み取り装置により読み取り、当該読み取ったパターンの画像データに基づき、情報処理装置において印刷対象の画像データについて前記印字素子毎の濃度補正を行うテストパターンにおいて、

位置検出用の複数のマークであって、前記複数の印字素子により印字する複数のマークを前記パターンに近接させて配置したことを特徴とするテストパターン。

【請求項8】 請求項7に記載のテストパターンにおいて、前記複数のマークは一定間隔毎の印字素子により印字されることを特徴とするテストパターン。

【請求項9】 請求項8に記載のテストパターンにおいて、前記複数のマークを複数段に分けて印字することを特徴とするテストパターン。

【請求項10】 請求項9に記載のテストパターンにおいて、請求項7に記載の印刷ヘッドは複数色分用意されており、段毎に異なる色で前記マークを印字することを特徴とするテストパターン。

【請求項11】 請求項7に記載の複数のマークを前記パターンを中心にして対称となるように印字することを特徴とするテストパターン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷装置によりテストパターンを印刷し、その印刷結果を画像読み取り装置により読み取り、その読み取り結果に基づき印刷装置の出力に濃度むらが生じないように補正を行う印刷システム、その濃度補正方法および濃度補正に用いるテストパターンに関する。

【0002】

【従来の技術】複数個のノズルを形成するインク流路（印字素子と称す）からインクを吐出する印刷ヘッドを使用した印刷装置として知られている。このような印刷装置の印刷ヘッドの上記印字素子の形状は微細なばらつきがあり、この影響と記録剤、すなわち、インクの吐出量のばらつきとにより印刷結果に濃度斑が生じる。このような濃度斑をなくし、印字結果の濃度を均一にする補正方法としてヘッドシェーディング（以下、HSとも言うこととする）と呼ばれる技術が知られている。

【0003】この補正方法を使用する印刷システムの代表例を図1に示す。図1において、原稿露光系（画像読み取り系）101、画像処理部102、作像部103が1つの装置内に形成されている。原稿露光系101は原稿画像を読み取りその読み取り結果を画像処理部102に引き渡す。画像処理部102では内部に記憶されたHSデータ105を使用してカラー補正、n値化（n＝2, 3, 4, ...）を施す。むろんHS方法を使用し

3

た補正もここで行われる。なお、HSデータ105は読み取り画像信号の値を直接印刷ヘッド104の印字素子へ出力する出力信号に変換する変換係数であり、補正係数としても使用される。

【0004】補正された読み取りデータは作像部103に送られ上述の印刷ヘッド104により印刷が行われる。

【0005】このような印刷システムで補正に使用するHSデータを取得するためには予め同一レベルの出力信号値を各印字素子に与えてテストパターンを印刷し、その印刷結果を原稿露光系101で読み取る。この読み取り結果として得られる濃度分布が均一とならない箇所（画素位置）が補正を要する異常箇所となる。均一濃度とするための補正係数は異常および正常の画素位置の読み取り画像データの値から定まる。補正係数を定めるための計算式は多数提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来この種システムでは、図1に示した画像読み取り系101に対応する画像読み取り装置としてのスキャナ、作像部103に対応する印刷装置、印刷すべきイメージを記憶する記憶装置等を、画像処理部102に対応するパーソナルコンピュータに対して外部接続する構成の場合に、HSの補正精度が悪くなるという不具合が生じるおそれがある。特に、原稿露光系101がハンディスキャナ型のような手動駆動で原稿を移動させる画像読み取り装置の場合に、原稿の搬送ムラが生じる。その結果、読み取られたテストパターンにデータの欠けや余剰データが発生し、印刷ヘッドの各印字素子の印刷画素位置と、その印刷画素位置に対応すべき読み取り画素位置の対応関係がくずれてしまうという問題が発生する。

【0007】このように印刷画素位置と読み取り画素位置の対応関係が変わることは、補正対象の印字素子が補正の必要のない印字素子に変更されることになり、その結果、印刷の画質の劣化が生じる。

【0008】そこで、本発明の目的は、テストパターンの読み取り画像を使用して濃度補正用データを作成するに際し、画像読み取り装置の影響を受けない印刷システム、その濃度補正方法およびテストパターンを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、請求項1の発明は、複数の印字素子を配列させた印刷ヘッドを有する印刷装置により濃度補正用のパターンを印刷し、その印刷結果の前記パターンを画像読み取り装置により読み取り、当該読み取ったパターンの画像データに基づき、情報処理装置において印刷対象の画像データについて前記印字素子毎の濃度補正を行う印刷システムにおいて、位置検出用の複数のマークであって、前記複数の印字素子により印字する複数のマークを

4

前記パターンに近接させて前記印刷装置に印刷させる印刷制御手段と、当該印刷された複数のマークの位置を前記画像読み取り装置の読み取り結果から検出する画像解析手段と、当該検出された複数のマークの位置に対応する印字素子の前記パターン上の印字画素を前記画像読み取り装置の読み取り結果の中から検出する第1情報処理手段と、当該検出した印字画素に対応する読み取り画像データを前記複数の印字素子全てについて取得する第2情報処理手段とを前記情報処理手段が備えたことを特徴とする。

【0010】請求項2の発明は、請求項1に記載の印刷システムにおいて、前記複数のマークは一定間隔毎の印字素子により印字されることを特徴とする。

【0011】請求項3の発明は、請求項2に記載の印刷システムにおいて、前記複数のマークを複数段に分けて印字することを特徴とする。

【0012】請求項4の発明は、請求項3に記載の印刷システムにおいて、請求項1に記載の印刷ヘッドは複数色分用意されており、段毎に異なる色で前記マークを印字することを特徴とする。

【0013】請求項5の発明は、請求項1に記載の複数のマークを前記パターンを中心にして対称となるように印字することを特徴とする。

【0014】請求項6の発明は、複数の印字素子を配列させた印刷ヘッドを有する印刷装置により濃度補正用のパターンを印刷し、その印刷結果の前記パターンを画像読み取り装置により読み取り、当該読み取ったパターンの画像データに基づき、情報処理装置において印刷対象の画像データについて前記印字素子毎の濃度補正を行う印刷システムの濃度補正方法において、位置検出用の複数のマークであって、前記複数の印字素子により印字する複数のマークを前記パターンに近接させて前記印刷装置に印刷させ、当該印刷された複数のマークの位置を前記画像読み取り装置の読み取り結果から検出し、当該検出された複数のマークの位置に対応する印字素子の前記パターン上の印字画素を前記画像読み取り装置の読み取り結果の中から検出し、当該検出した印字画素に対応する読み取り画像データを前記複数の印字素子全てについて取得することを特徴とする。

【0015】請求項7の発明は、複数の印字素子を配列させた印刷ヘッドを有する印刷装置により濃度補正用のパターンをテストパターンとして印刷し、その印刷結果の前記パターンを画像読み取り装置により読み取り、当該読み取ったパターンの画像データに基づき、情報処理装置において印刷対象の画像データについて前記印字素子毎の濃度補正を行うテストパターンにおいて、位置検出用の複数のマークであって、前記複数の印字素子により印字する複数のマークを前記パターンに近接させて配置したことを特徴とする。

【0016】請求項8の発明は、請求項7に記載のテス

5

トパターンにおいて、前記複数のマークは一定間隔毎の印字素子により印字されることを特徴とする。

【0017】請求項9の発明は、請求項8に記載のテストパターンにおいて、前記複数のマークを複数段に分けて印字することを特徴とする。

【0018】請求項10の発明は、請求項9に記載のテストパターンにおいて、請求項7に記載の印刷ヘッドは複数色分用意されており、段毎に異なる色で前記マークを印字することを特徴とする。

【0019】請求項11の発明は、請求項7に記載の複数のマークを前記パターンを中心にして対称となるように印字することを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。図2は本発明を適用した印刷システムのシステム構成を示す。図2において、パーソナルコンピュータ202に対して、プリンタ201、スキャナ203、記憶装置204が接続されている。図3はパーソナルコンピュータ202の内部構成を示す。図3において、CPU310はパーソナルコンピュータ304のシステム制御を行う他、本発明に関わるヘッドシェーディング補正を行う。本実施例のヘッドシェーディング処理は以下の点が従来例と異なる。第1には図5に示すようなテストパターン（後述）のイメージをパーソナルコンピュータ304内に内蔵し、HS補正データ作成時にこのテストパターンを印刷する点である。第2にはこのテストパターンに記載されたタイミングマークを読み取り画像の中から検出し、印字素子と、読み取り画素の対応付けをこのタイミングマークを使用して行う点である。

【0021】システムメモリ311はROMおよびRAMで構成され、CPU310の演算に使用するデータを一時記憶する。スキャナ301により読み取られたテストパターンイメージもシステムメモリ311に記憶される。入出力インタフェース（I/O）312はスキャナ301と接続するSCSIインタフェースやプリンタ305と接続するシリアルインタフェースを有し、外部接続の機器とCPU310との間でデータ転送を行う。

【0022】ハードディスク記憶装置313にはHS補正データ作成のための図6の制御手順をCPU310が実行可能なプログラム言語の形態で格納する。また、図5のテストパターンを印刷するためのイメージを格納する。HD313にはその他、スキャナ301、プリンタ305、記憶装置302を制御するための制御プログラム（ドライバとも呼ばれる）が格納されている。キーボード（KB）314はCPU310に対する動作指示や各種データを入力する。このキーボード314にはマウスと呼ばれるポインティングデバイスが接続され、CRT315の表示画面上のマウスによる位置指定により動作指示も行うことができる。

6

【0023】CRT315は印刷対象のイメージをワープロソフト、画像処理ソフト、あるいは描画ソフトの制御により表示する。このようなパーソナルコンピュータ304に対して、記憶装置（光磁気記憶装置、フロッピーディスク記憶装置等）302が接続され、印刷対象のイメージを記憶装置302からパーソナルコンピュータ302に読み込む。プリンタ305にはカラーバーコードプリンタを使用する。

【0024】プリンタ305の記録部の概略構造を図4に示す。カラーバーコードプリンタはブラック、シアン、マゼンタ、イエローのインクを吐出するヘッド401、402、403、404を有している。

【0025】ヘッド401～404の構造は共通でありそのノズル配置の構成を図5に示す。ヘッドは一行に1360個のインク吐出用のノズルが配置されておりその内の1344個が描画エリアの印字に使用される。また、これら複数のノズルは11のブロックに分割され、ブロック単位で駆動制御される。

【0026】本実施例で使用するテストパターンについて図5を使用して説明する。符号604～607は本発明に関わるタイミングマークである。第1段目のタイミングマーク604はヘッド601の描画エリアの左端第1番目のノズル602により印字する直線イメージである。第1段目の第2番目のタイミングマーク604は第5番目のノズル602に印字する直線イメージである。以下、9番目のノズル602、13番目ノズル602...

...というように一定間隔のノズル602により描画エリア内で印字するタイミングマーク604のイメージが用意されている。第2段目のタイミングマークは描画エリアの左端から第2番目のノズル602、第6番目のノズル602、第10番目のノズル602...の順でタイミングマーク605のイメージを印字させる。

【0027】タイミングマーク606についても、同様に、左端から第3番目のノズル602から始まり一定間隔毎のノズル群によって、タイミングマーク608は左端から第4番目のノズル602から始まる一定間隔のノズル群により印字するイメージである。このようなタイミングマークはヘッド補正パターン608を挟んで対称に設けられている。このようにタイミングマークを一定間隔のノズル602により印字することによりタイミングマークの間には空白部が生じ、後述するが読み取り画像中でこのタイミングマークを検出することが容易となる。タイミングマークは片側に描画エリア内のノズル602を全て使用して印字する。また、ヘッド補正パターンを中心にして対称に1対のタイミングマーク群を用意する。

【0028】ヘッド補正パターン608には従来と同様のパターンを使用できる。この例では、4色の領域があり、印刷ヘッド401～404のそれぞれを使用して最大濃度の50%で均一濃度でノズル602が画像を形成

7

するような2値化パターンを使用する。一番簡単な例では4つの矩形領域を4色のそれぞれの色で塗りつぶしたものとすることができる。

【0029】このようなテストパターンを使用してHSデータ(変換係数)を作成するための処理を図6を使用して説明する。

【0030】キーボード314から図6の処理手順の実行が指示されると、CPU310はHD313からテストパターンイメージを読み出して印刷制御を行ってプリンタ305に印刷させる。この印刷制御はプリンタドライバと呼ばれる印刷制御プログラムにより実現される(ステップS502)。このときのCPU310が本発明の印刷制御手段として動作する。印刷結果をスキャナ301にセットした後、その旨をキーボード314からの情報入力によりCPU310が知ると、CPU310はスキャナ用ドライバによりスキャナ301を制御して、テストパターン画像を読み取らせる。読み取り結果はI/O312を介してシステムメモリ311に記憶される(ステップS502)。

【0031】CPU310はこの読み取り結果に対して画像解析を行って、タイミングマークを検出する。図5のタイミングマーク604~607を主走査方向に読み取り画素毎の画像データ(輝度値)を得る。副走査方向に沿って上記主走査方向の読み取りを複数回(n回)行う。主走査方向の画素位置を共通とする画像データn個を合計すると、主走査方向、すなわち、ノズル列方向に沿った合計値(輝度値)の分布は図7の符号701から704に示すものとなる。符号604~607のタイミングマークがそれぞれ701~704の輝度分布に対応する。そこでCPU310はこの輝度分布の極小値をもつ座標値を検出し、この座標値に対応するヘッド補正パターンの画像データを取得し、その平均値を算出する。

【0032】より具体的には、第1番目のノズルにより印字されたタイミングマークの読み取り画像の中の画素位置が図7において示すようにX1、Y1(ここで主走査方向がX軸、副走査方向がY軸)として得られると、ヘッド補正パターンの画像データの中のX1座標の画像データを取り出し、平均を求める。このような平均値はラスタ平均と呼ばれる。このラスタ平均値を第1番目のノズルにより印字した画素の濃度値としてシステムメモリ311内のバッファ領域に書き込む。以下、上述の処理を描画エリア内のノズル個数分(本例では134個)だけ繰り返すと、ある色についての描画エリア内のノズル全てにより印字された画像データがバッファ領域705に書き込まれる。この濃度値が不均一となるものを見つけ、その濃度値が濃度補正後に均一となるようなHSデータを作成する。また、このバッファの位置がノズルの位置と対応することは言うまでもないであろう。このHSデータ作成処理自体は周知の処理を使用できるので、詳細な説明を要しないであろう。

8

【0033】以上説明した処理ではタイミングマークは片側のみを使用する例であった。両側のタイミングマークを使用する場合にはたとえば、第1番目のノズルにより印字された第1番目のタイミングマーク(ヘッド補正パターンを挟んで2つ存在する)の読み取り座標位置X1、X1'を検出し、 $(X1 + X1') / 2$ の座標値のヘッド補正パターンのラスタ平均値を取得する。以上の処理を4色分行うことによりカラーのHSデータが作成される(ステップS504)。作成されたHSデータはHD313に保存記憶され、以後の印刷時の濃度補正に使用される。

【0034】本実施例では上述のタイミングマークは複数段に分けて印字するので、タイミングマーク間に空白部が生じ、タイミングマークの位置検出が容易となる。また、各段毎に色を変えているので、段の切れ目の認識が容易となる。

【0035】本実施例の他に次の例を実施できる。

【0036】1) 上述の実施例では、印字素子が主走査方向に一ライン分配置されたライン型の印刷ヘッドを説明したが副走査方向に複数の印字素子を配置した印刷ヘッドを主走査方向に搬送させるプリンタにも本発明を適用することができる。この場合には、テストパターンのタイミングマークの直線の記載方向が主走査方向、すなわち、図5のテストパターンを90度回転させた形態となる。

【0037】2) 上述の実施例では片側4段のタイミングマークを用意し、段ごとにタイミングマークの色分けを行っているが、この色分けを行わず、タイミングマークの形状を点線、直線というように形状を変える構成であってもよい。

【0038】3) 上述の実施例ではカラープリンタを例に説明したが白黒グレー階調の印刷を行うプリンタにも本発明を適用できる。

【0039】4) 本発明を適用する印刷ヘッドはインク吐出の印字素子に限らず、熱転写型の印字素子も可能であり、印字素子の形態にとらわれることはないがインク吐出の印字素子に最も効果的である。この場合には、印字素子の駆動電圧により濃度補正を行えばよく、 γ 補正テーブルを印字素子ごとに作成することになる。

【0040】

【発明の効果】以上、説明したように請求項1、6、7の発明によれば、濃度補正用パターンの読み取り画素位置とその画素位置で印字した印字素子の対応関係をマークに検出される。読み取り原稿に位置ずれが生じても、マークも濃度補正用パターンと共に相対的に位置ずれするので上記対応関係がくずれることはない。また、画像読み取り装置の読み取り解像度を変更しても、読み取り結果の中のマークと濃度補正用パターンの相対的位置は変わらないので、読み取り解像度の影響を受けない。このため、画像読み取り装置を他機種に自由に交換でき

る。

【0041】請求項2、8の発明によれば、マークとマークの間に空白部が生じ読み取り画像中でのマークの検出が容易となる。

【0042】請求項3、9の発明によれば、複数段に分けて、マークを印字することによりマーク間の空白距離を大きくとり、かつ、多数の印字素子のマークを印字することができる。

【0043】請求項4、10の発明によれば、異なる色により段の区別が容易となる。

【0044】請求項5、11の発明によれば、同一の印字素子により2つのマークを作成し、濃度編集用パターンを中心に対抗させることにより、読み取り原稿が斜めに搬送されても、上記2つのマークから印字素子の印字位置が特定できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の印刷システムのシステム構成を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明実施例のシステム構成を示す機能構成図である。

【図3】本発明実施例のパーソナルコンピュータのシステム構成を示すブロック図である。

【図4】印刷装置の記録部の構造を示す説明図である。

【図5】印刷ヘッドのノズル配置およびテストパターンを示す構成図である。

【図6】本発明実施例の処理手順を示すフローチャートである。

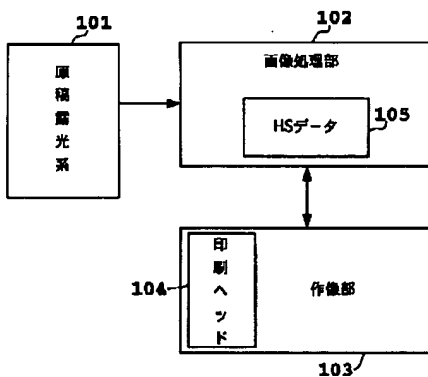
【図7】タイミングマークの位置と、補正データの位置関係を示す説明図である。

10 【符号の説明】

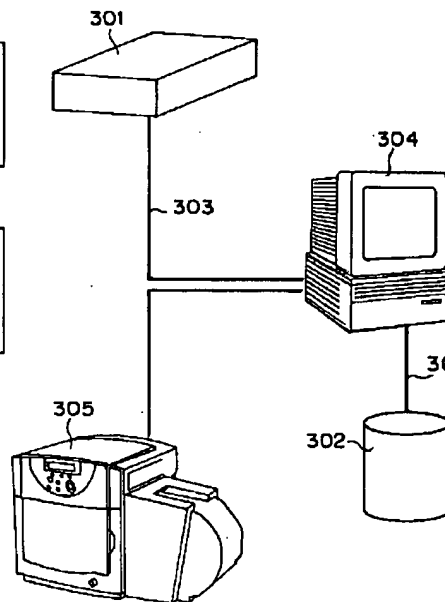
- 101 露光系
- 102 画像処理部
- 105 HSデータ
- 103 作像部
- 104 印刷ヘッド
- 201、305 印刷装置（プリンタ）
- 202、304 パーソナルコンピュータ
- 203、301 画像読み取り装置（スキャナ）
- 204、302 記憶装置

20

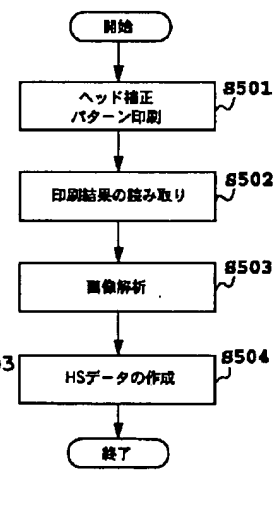
【図1】



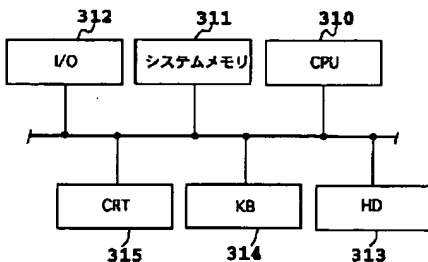
【図2】



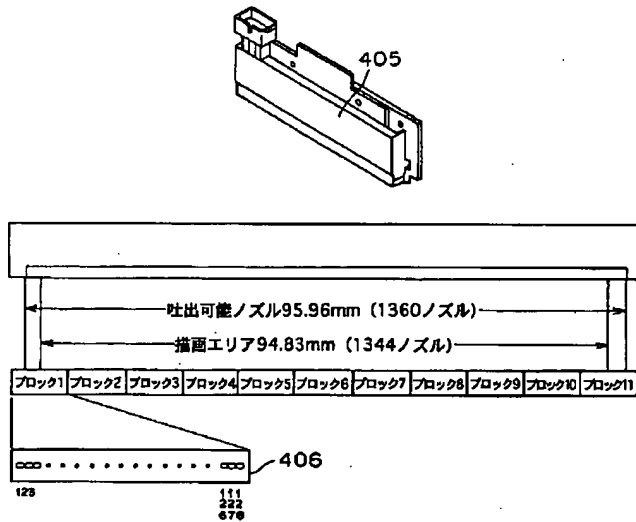
【図6】



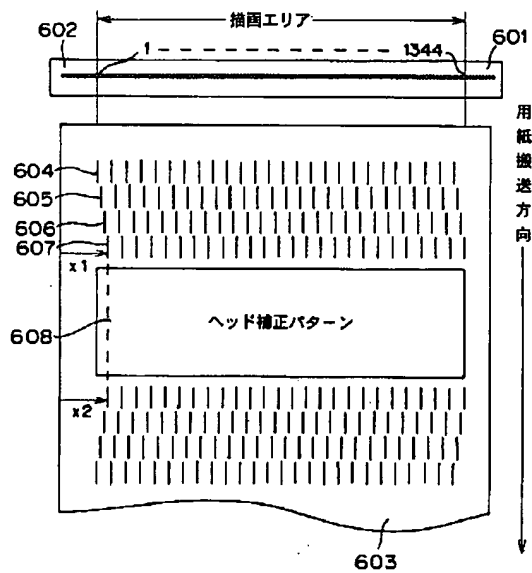
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

